

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-188177
(P2000-188177A)

(43) 公開日 平成12年7月4日 (2000.7.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 6/14		H 0 5 B 6/14	2 H 0 3 2
G 0 3 G 15/16	1 0 1	G 0 3 G 15/16	1 0 1 2 H 0 3 3
15/20	1 0 1	15/20	1 0 1 3 K 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-363204

(22) 出願日 平成10年12月21日 (1998. 12. 21)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 前山 龍一郎

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(74) 代理人 100085040

弁理士 小泉 雅裕 (外 2 名)

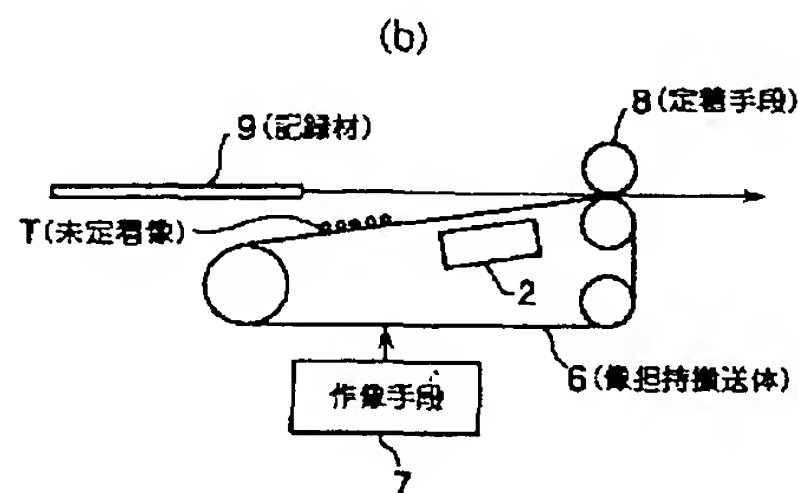
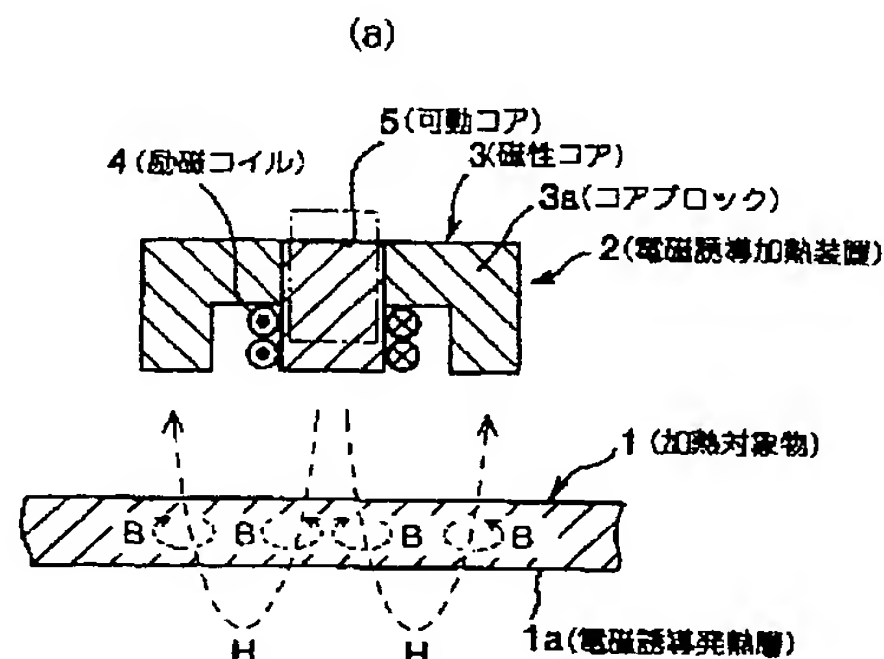
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁誘導加熱装置及びこれを用いた画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、加熱対象物の発熱むらを有効に抑えながら加熱対象物の加熱状態を良好に保つことができ、しかも、消費エネルギーを低減する。

【解決手段】 少なくとも電磁誘導発熱層 1 a が具備される加熱対象物 1 を加熱する電磁誘導加熱装置 2 において、前記加熱対象物 1 の電磁誘導発熱層 1 a に向かって対向配置される磁性材料からなる磁性コア 3 と、この磁性コア 3 に巻回され且つ前記電磁誘導発熱層 1 a を貫く変動磁界 H を生成する励磁コイル 4 とを備え、前記磁性コア 3 の少なくとも一部には加熱対象物 1 に対して相対移動自在で且つ前記電磁誘導発熱層 1 a を貫く変動磁界 H 強度が変化せしめられる可動コア 5 を具備させる。また、像担持搬送体 6 (加熱対象物 1 に相当) に対し電磁誘導加熱装置 2 を用い、これの下流側に定着手段 8 (加圧装置) を設ける態様の画像記録装置を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも電磁誘導発熱層が具備される加熱対象物を加熱する電磁誘導加熱装置において、前記加熱対象物の電磁誘導発熱層に向かって対向配置される磁性材料からなる磁性コアと、この磁性コアに巻回され且つ前記電磁誘導発熱層を貫く変動磁界を生成する励磁コイルとを備え、前記磁性コアの少なくとも一部には加熱対象物に対して相対移動自在で且つ前記電磁誘導発熱層を貫く変動磁界強度が変化せしめられる可動コアを具備させたことを特徴とする電磁誘導加熱装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電磁誘導加熱装置において、前記磁性コアは複数ブロックに分割されており、少なくとも一つのコアブロックに可動コアを具備させたことを特徴とする電磁誘導加熱装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 いずれかに記載の電磁誘導加熱装置において、前記磁性コアは電磁誘導発熱層に対向して開口する断面 E 型形状を有し、励磁コイルが前記中央コア部に巻回されていることを特徴とする電磁誘導加熱装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の電磁誘導加熱装置において、励磁コイルは各コアブロックの少なくとも二以上に跨って巻回されていることを特徴とする電磁誘導加熱装置。

【請求項 5】 電磁誘導発熱層を有し且つ未定着像が担持搬送される像担持搬送体と、この像担持搬送体上に担持される未定着像を形成する作像手段と、像担持搬送体の移動方向に直交する方向に沿って当該像担持搬送体に対向配置され且つ像担持搬送体を電磁誘導加熱して像担持搬送体上の未定着像を熔融する請求項 1 記載の電磁誘導加熱装置と、像担持搬送体の電磁誘導加熱装置に対向する部位の下流位置に配設され且つ像担持搬送体上で熔融した未定着像を記録材上に転写、定着する定着手段とを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の画像記録装置において、電磁誘導加熱装置は、磁性コアを複数ブロックに分割すると共に、少なくとも一つのコアブロックに可動コアを具備させ、定着手段に通過する記録材サイズに略対応して像担持搬送体を加熱するものであることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 7】 請求項 5 記載の画像記録装置において、像担持搬送体は、基層と、この基層の上に積層された電磁誘導発熱層と、この電磁誘導発熱層の上に積層される弾性彫型層とを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、電磁誘導を利用し

た電磁誘導加熱装置及びこれを用いた画像記録装置の改良に関する。ここでいう画像記録装置は、像担持搬送体上に担持された未定着像を用紙などの記録材に転写・定着する態様であり、具体的には電子写真記録装置、静電記録装置、イオノグラフィー、磁気潜像を利用して像形成を行う装置等を広く含むものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】従来この種の電磁誘導加熱装置としては、例えば画像記録装置の定着装置に利用されている。この種の定着装置としては、電磁誘導発熱性部材（加熱ロール）に磁界発生手段の交番磁束を作用させ、その発熱により用紙等の記録材上の未定着トナー像を加熱するものであって、磁界発生手段としての励磁コイル及び磁性部材（コア）と、励磁コイルに給電する励磁回路と、該励磁回路の出力を制御して電磁誘導発熱性部材の温度を制御する温度制御手段とを備えたものが知られている（例えば特開平 1 0 - 3 0 1 4 1 5 号公報参照）。また、定着装置の加熱ロール内に複数のコアを並列配置し、各コアに励磁コイルを巻回することで、加熱ロールの回転軸方向における発熱領域を変更するようにした技術も既に知られている（例えば特開平 7 - 3 1 9 3 1 2 号）。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の定着装置にあつては、コアのサイズを最大発熱領域に略対応したものに設定しなければならないが、そもそも大きいサイズのコアを作成することは非常に困難である。なぜならば、コアは、通常フェライトの粉を圧縮成型した後、1 2 0 0 ° C 程度で 6 時間焼成して製造する際に収縮率が非常に大きいことによって、1 0 0 mm 程度での寸法精度の保証、あるいは、1 0 0 mm 角の直方体で平面の平行度を維持することが非常に難しい。従って、コアと加熱ロールとの間の距離がばらつき、加熱ロールを加熱する際に発熱むらが生ずるといった技術的課題が見られた。このような技術的課題を解決するには、例えば複数のコアを配置した態様に対して、各コアに対応する各励磁コイルへの励磁回路を個別に制御するようにすればよいが、基本的にコア数分だけ励磁回路を設けなければならない、その分、制御系の構成が複雑化してしまうばかりか、各コアと加熱ロールとの間の距離のばらつきを補正しながら、加熱ロールを温度制御するという制御自体が非常に煩雑になってしまう。

【0 0 0 4】また、この種の電磁誘導加熱装置としての定着装置にあつては、加熱ロールとこれに対向する加圧ロールとの間にトナーと記録材とを一緒に挟み込んで加熱するため、結果的には、消費エネルギーをそれほど低減することはできない。また、加圧ロールと加圧ロールとの圧接部分でトナーを加熱するため、定着領域すなわち圧接部分の出口付近にあるトナーの温度が高くなり、オフセットを発生し易いという技術的課題がある。

【0005】本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、簡単な構成で、加熱対象物の発熱むらを有効に抑えながら加熱対象物の加熱状態を良好に保つことができ、しかも、消費エネルギーを低減できる電磁誘導加熱装置及びこれを用いた画像記録装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、図1(a)に示すように、少なくとも電磁誘導発熱層1aが具備される加熱対象物1を加熱する電磁誘導加熱装置2において、前記加熱対象物1の電磁誘導発熱層1aに向かつて対向配置される磁性材料からなる磁性コア3と、この磁性コア3に巻回され且つ前記電磁誘導発熱層1aを貫く変動磁界Hを生成する励磁コイル4とを備え、前記磁性コア3の少なくとも一部には加熱対象物1に対して相対移動自在で且つ前記電磁誘導発熱層1aを貫く変動磁界H強度が変化せしめられる可動コア5を具備させたことを特徴とするものである。

【0007】このような技術的手段において、本願の電磁誘導加熱装置2は、電磁誘導発熱層1aを有する加熱対象物1であれば全て加熱することができる。ここで、電磁誘導発熱層1aとは、磁性コア3から生成される変動磁界Hによって渦電流Bを発生させ、この渦電流Bによって発熱（ジュール熱）するものであれば、導電性金属を始め、適宜選定して差し支えない。また、加熱対象物1の形態についても、ベルト状、ドラム状など任意であり、加熱された加熱対象物1の用途についても、画像記録装置ではトナー像等の溶融などを主用途とするが、他の装置については適宜選定して差し支えない。

【0008】更に、磁性コア3については単一の構成でも差し支えないが、電磁誘導加熱装置2による発熱むらをより細かく調整するには、記磁性コア3を複数ブロックに分割形成し、少なくとも一つのコアブロック3aに可動コア5を具備させる態様が好ましい。そして、励磁コイル4については各コアブロック毎に巻回しても差し支えないが、励磁コイル4への通電を制御する励磁回路の構成をより簡略化するという観点からすれば、励磁コイル4については各コアブロック3aの少なくとも二以上に跨って巻回する態様が好ましい。このとき、励磁コイル4の巻回については、自動巻き線機で巻くことができ、容易に製造することができる。

【0009】更にまた、磁性コア3の形状についても適宜選定して差し支えないが、生成される変動磁界Hを加熱対象物1の電磁誘導発熱層1a側へ集中して導き、それ以外の箇所への変動磁界Hの放出を極力回避するという観点からすれば、磁性コア3としては電磁誘導発熱層1aに対向して開口する断面E型形状を有し、励磁コイル4を前記中央コア部に巻回するようにする態様が好ましい。この態様においては、中央コア部以外の周辺コア部が生成された変動磁界を遮るシールド壁として機能す

るものである。

【0010】また、可動コア5については、磁性コア3の一部であってもよいし、磁性コア3の全部であってもよく、変動磁界H強度が変化する移動の仕方であれば全ての態様を含むものである。特に、磁性コア3を複数ブロックで構成したような場合には、加熱対象物1の発熱分布を変化させたい領域に対応する箇所のコアブロックに対して可動コア5を具備させるようにすればよい。

【0011】また、前記電磁誘導加熱装置2を利用した本発明に係る画像記録装置は、図1(b)に示すように、電磁誘導発熱層1aを有し且つ未定着像Tが担持搬送される像担持搬送体6と、この像担持搬送体6上に担持される未定着像Tを形成する作像手段7と、像担持搬送体6の移動方向に直交する方向に沿って当該像担持搬送体に対向配置され且つ像担持搬送体6を電磁誘導加熱して像担持搬送体6上の未定着像Tを溶融する図1

(a)に記載された電磁誘導加熱装置2と、像担持搬送体6の電磁誘導加熱装置2に対向する部位の下流位置に配設され且つ像担持搬送体6上で溶融した未定着像Tを記録材9上に転写、定着する定着手段8とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】このような画像記録装置において、記録材9サイズに合わせて電磁誘導加熱装置2を働かせるという観点からすれば、電磁誘導加熱装置2としては、磁性コア3を複数ブロックに分割すると共に、少なくとも一つのコアブロック3aに可動コア5を具備させ、定着手段8に通過する記録材9サイズに略対応して像担持搬送体6を加熱するようにすればよい。

【0013】また、像担持搬送体6としては、電磁誘導加熱装置2にて加熱され、かつ、加熱されて溶融した未定着像Tが記録材9側へ容易に転移するという観点から、基層と、この基層の上に積層された電磁誘導発熱層1aと、この電磁誘導発熱層1aの上に積層される弾性離型層とを備えたものが好ましい。この場合において、弾性離型層は、弾性層の表面に離型層を積層した態様であってもよいし、離型層そのものが弾性を具備した態様であっても差し支えない。

【0014】更に、上記画像記録装置において、上記像担持搬送体6としては、例えば中間転写体とし、感光体ドラム等の外周面上で形成されたトナー像を、この中間転写体上に一旦転写し、更にこのトナー像を上記電磁誘導加熱装置2で加熱溶融して記録材9に転写及び定着するものとすることができる。また、像担持搬送体6を、この外周面上で潜像の形成及び現像が行われる像担持体とすることもできる。このような画像記録装置では、像担持体の周面付近に電磁誘導発熱層1aを有するものとし、この周面上に直接潜像を形成し、トナーを現像装置から転移してトナー像を形成する。そして、このトナー像を電磁誘導加熱装置2によって溶融し、記録材9に転写・定着するものである。上記像担持体としては外周面

を形成する部材に絶縁性材料を用い、イオン流照射装置によって潜像形成する、いわゆるイオノグラフィーとすることができる。また、上記像担持体として、外周面に感光体層を有するものとし、像光の照射によって潜像を形成するゼログラフィーとすることもできるが、感光体層は加熱によって特性が著しく変化することがないものを用いる必要がある。

【0015】また、定着手段8としては、電磁誘導加熱装置2で溶融された未定着像Tを記録材9に圧接し、記録材9に未定着像Tを転写、定着するものであれば適宜選定して差し支えない。従って、本願の画像記録装置で用いられる定着手段8は所謂加圧装置であれば差し支えないが、電磁誘導加熱装置2による加熱パターンを補正するという観点から、例えば記録材9のサイズに略対応した範囲で加熱するような加熱源を内蔵するように構成しても差し支えない。

【0016】次に、上述した技術的手段の作用について説明する。図1(a)に示す電磁誘導加熱装置2において、励磁コイル4に通電すると、磁性コア3から変動電界Hが生成され、この変動電界Hが加熱対象物1の電磁誘導発熱層1aを貫き、この電磁誘導発熱層1a内に渦電流Bが生じ発熱する。このとき、可動コア5が例えば電磁誘導発熱層1aから離間する方向へ移動すると、磁性コア3からの変動磁界H強度が変化し、これに伴って、電磁誘導発熱層1a内の渦電流Bも変化し、その発熱の程度が変化する。

【0017】また、図1(b)に示す画像記録装置にあつては、電磁誘導加熱装置2によって発生される変動磁界Hが像担持搬送体6の電磁誘導発熱層1aを貫くことによって、この層1a内に、渦電流Bが生じ発熱する。これにより、像担持搬送体6上の未定着像T(トナー像)は加熱され、溶融する。溶融したトナーは給紙装置から供給される記録材9に定着手段8(加圧装置に相当)によって圧接される。このとき、記録材9は加熱されておらず、常温に維持されているので圧接されたトナーの温度は瞬間的に低下するが、十分に加熱されていることにより溶融したトナーが記録材9の繊維を取り込み又は繊維間に侵入して付着する。また、定着手段8(加圧装置)で記録材9が像担持搬送体6と圧接されるニップ部を通過する間にトナーの温度は更に低下し、流動性が小さくなってニップ部の出口では、トナーの全量が一

体となって記録材9に付着した状態となる。このため、記録材9を像担持搬送体6から剥離したときに、トナーが分断されて一部が像担持搬送体6側に残る、いわゆるオフセットを生じることがなく、極めて高い効率で転写が行われ、同時に定着される。

【0018】上記のように、この画像記録装置では、未定着像T(トナー像)を電磁誘導発熱層1aの発熱によって加熱溶融しており、加熱される部分は像担持搬送体6の周面付近の電磁誘導発熱層1aとその上に形成され

た層とトナーとであり、電磁誘導発熱層1aより下にある例えば基層等は熱伝導性の小さい材料を用いることによってほとんど加熱することなく、トナーを溶融することが可能となる。このため、極めて短い時間でトナーを溶融状態とすることができ、使用エネルギーを低減することができると共に、余熱が不要となつて、この画像記録装置の電源をON状態として画像形成動作をスタートするときに、待機時間を設定する必要がなくなる。また、溶融したトナーは、十分に加熱されていることによつて、非加熱状態の記録材9と圧接された時にこの記録材9に付着し、その後はこの記録材9に熱を奪われて温度が低下する。このとき像担持搬送体6は電磁誘導発熱層1aより周面側の限られた部分だけしか高温になっておらず、トナー及び像担持搬送体6が保有する熱量は少ないので上記温度の低下は急速に生じる。従って、記録材9が像担持搬送体6に圧接されるニップ部の幅を適切に設定することによつて、ニップ部の出口でトナーの温度を十分に低い値としてオフセットを防止することができる。

【0019】特に、前述の電磁誘導加熱装置2において、磁性コアを複数ブロックに分割し、所定のコアブロックに対して可動コア5を具備させるようにしておけば、像担持搬送体6の必要な発熱領域、例えば像担持搬送体6の未定着像T領域に対応した箇所を均一に加熱することが可能になり、その分、発熱むらを生じることがなく、画像に光沢むらを生じることもない。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

◎実施の形態1

図2は実施の形態1に係る画像記録装置を示す概略構成図である。同図において、この画像記録装置は、表面に静電電位の差による潜像が形成される感光ドラム11を備えており、この感光ドラム11の周囲に、感光ドラム11表面を略一様に帯電する帯電装置12と、感光ドラム11に各色信号に応じたレーザー光を照射して潜像を形成するレーザースキャナ13及びミラー23等からなる露光部と、シアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの4色のトナーをそれぞれ収容し、感光ドラム11上の潜像を各色トナーにより可視化する回転式の現像装置14と、一定方向に循環移動が可能に支持された無端状の中間転写ベルト15と、中間転写ベルト15を挟んで感光ドラム11と対向するように配置され、トナー像を中間転写ベルト15に転写する一次転写ロール16と、転写後の感光ドラム11表面を清掃するクリーニング装置17と、感光ドラム11の表面を除電する除電ランプ18とを有している。

【0021】また、装置内には、一次転写ロール16と共に中間転写ベルト15を張架するように配置されたテンションロール19、駆動ロール20と、中間転写ベル

ト 1 5 を挟むようにテンションロール 1 9 と対応して配置された加圧ロール 2 1 と、給紙ユニット 2 5 内に收容される記録材を 1 枚ずつ搬送する給紙ロール 2 6 及びレジストロール 2 7 と、テンションロール 1 9 に巻き回された中間転写ベルト 1 5 と加圧ロール 2 1 との間に記録材を供給するための記録材ガイド 2 8 とを有している。更に、中間転写ベルト 1 5 の周回方向における加圧ロール 2 1 との対向位置の上流側には、中間転写ベルト 1 5 の背面側からトナー像を加熱する電磁誘導加熱装置 2 2 を有している。

【 0 0 2 2 】上記感光ドラム 1 1 は、円筒状の導電性基材の表面に O P C 又は a - S i 等からなる感光体層を備えるものであり、導電性基材は電氣的に接地されている。上記現像装置 1 4 は、シアン、マゼンタ、イエロ、ブラックのトナーをそれぞれ收容する 4 台の現像器 1 4 C、1 4 M、1 4 Y、1 4 K を備えており、各現像器 1 4 C ~ 1 4 K が感光ドラム 1 1 と対向するように回転可能に支持されている。各現像器 1 4 C ~ 1 4 K 内には、表面にトナー層を形成して感光ドラム 1 1 との対向位置に搬送する現像ロールが設けられている。この現像ロールには、交互電圧値 V P - P が 2 k V、周波数 f が 2 k V H z の矩形波交互電圧に 4 0 0 V の V D C を重畳した電圧が印加され、電界の作用によりトナーが感光ドラム 1 1 上の潜像に転移されるようになっている。また、各現像器 1 4 C、1 4 M、1 4 Y、1 4 K 内には、トナーホッパ 2 4 からそれぞれトナーが補給される。

【 0 0 2 3 】図 3 は上記中間転写ベルト 1 5 を示す概略断面図である。この中間転写ベルト 1 5 は、耐熱性の高いシート状部材からなる基層 1 5 a と、その上に積層された導電層（電磁誘導発熱層） 1 5 b と、最も上層となる表面離型層 1 5 c との 3 層で構成されている。基層 1 5 a は、厚さ 1 0 μ m ~ 1 0 0 μ m の半導電性の部材であることが好ましく、例えばポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルケトン、ポリサルファン、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリアミド等に代表される耐熱性の高い樹脂に、カーボンブラックなどの導電材を分散したものが好適に用いられる。基層 1 5 a に導電材を分散するのは、一次転写時に電界をかけてトナー像を転写する静電転写性を考慮したものであるが、基層の構成はこれに限った

ものではない。

【 0 0 2 4 】導電層 1 5 b は、例えば鉄やコバルトの層、又はメッキ処理によってニッケル・銅・クロム等の金属層を、厚さ 0 . 0 5 μ m ~ 5 0 μ m で形成したものである。尚、導電層 1 5 b の詳細については後述する。表面離型層 1 5 c は、厚さ 0 . 1 μ m ~ 3 0 μ m の離型性の高いシート又はコート層であることが好ましく、例えばテトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリテトラフルオロエチレンーシリコン共重合体などが用いられる。この表面離型層

1 5 c にはトナーが当接されるため、その材料は画質に大きな影響を与える。表面離型層 1 5 c の材料が弾性部材の場合は、トナーを包み込むような状態で密着するため、画像の劣化が少なく画像光沢も均一である。しかし、離型材料が樹脂などのように弾性がない部材である場合には、中間転写ベルト 1 5 との圧接部でトナーが記録材に完全には密着しにくいいため、転写定着不良や画像光沢むらが生じやすい。特に、表面粗さの大きい記録材の場合は顕著である。従って、表面離型層 1 5 c の材料は弾性体であることが望ましい。尚、表面離型層 1 5 c の材料に樹脂を用いる場合には、表面離型層 1 5 c と導電層 1 5 b との間に弾性層を有していることが望ましい。そして、トナーを包み込む効果を発揮するには、いずれの場合も弾性体の厚さを 1 0 μ m、望ましくは 2 0 μ m 以上とするのが好適である。

【 0 0 2 5 】上記中間転写ベルト 1 5 は、駆動ロール 2 0 により駆動されて周回移動するので、中間転写ベルト 1 5 における加圧ロール 2 1 との圧接部分は駆動ロール 2 0 の回転に伴い記録材と同じ速度で移動する。このとき、記録材が加圧ロール 2 1 と中間転写ベルト 1 5 とのニップ中に存在している時間が 1 0 m s ~ 5 0 m s となるように、ニップ幅及び記録材の移動速度が設定されている。このニップ中に存在している時間、つまり熔融したトナーが記録材に押し付けられた時から、記録材が中間転写ベルト 1 5 から剥離されるまでの時間が、上記のように 5 0 m s 以上となっていることによって、トナーが記録材に付着するのに十分な温度まで加熱されていても、ニップの出口では、オフセットが生じない程度までトナーの温度が低下されるものである。

【 0 0 2 6 】図 4 は、電磁誘導加熱装置 2 2 による中間転写ベルト 1 5 の加熱原理を示す説明図である。上記電磁誘導加熱装置 2 2 は、図 4 に示すように、断面が下向きの（中間転写ベルト 1 5 側に向かって開口する）E 型形状を有する鉄芯（磁性コアに相当） 2 2 1 と、この鉄芯 2 2 1 の中央コア部 2 2 1 b に巻き回された励磁コイル 2 2 2 と、この励磁コイル 2 2 2 に交流電流を印加する励磁回路 2 2 3 とで主要部が構成されている。尚、鉄芯 2 2 1 の周辺コア部 2 2 1 a は発生する磁束（変動磁界）を開口部以外の箇所に放出するのを阻止するシールド壁になっている。

【 0 0 2 7 】このとき、励磁コイル 2 2 2 に交流電流が印加されると、励磁コイル 2 2 2 の周囲に矢印 H で示される磁束が生成消滅を繰り返す。この磁束 H が中間転写ベルト 1 5 の導電層 1 5 b を横切るように電磁誘導加熱装置 2 2 が配置されている。そして、変動する磁界が導電層 1 5 b 中を横切るとき、その磁界の変化を妨げる磁界を生じるように、導電層 1 5 b 中には矢印 B で示される過電流が発生する。この過電流 B は表皮効果のためにほとんど導電層 1 5 b の励磁コイル 2 2 2 側の面に集中して流れ、導電層 1 5 b の表皮抵抗 R s に比例した電力

で発熱を生じる。

【0028】ここで、角周波数を ω 、透磁率を μ 、固定抵抗を ρ とすると、表皮深さ δ は次式(1)で示される。

$$\delta = \sqrt{2\rho / \omega\mu} \quad \cdots \cdots (1)$$

更に、表皮抵抗 R_s は次式(2)で示される。

$$R_s = \rho / \delta = \sqrt{\omega\mu\rho / 2} \quad \cdots \cdots (2)$$

更にまた、中間転写ベルト15の導電層15bに発生する電力 P は、中間転写ベルト15中を流れる電流を I_f とすると次式(3)で表せる。

$$P = R_s \int |I_f|^2 dS \quad \cdots \cdots (3)$$

【0029】従って、表皮抵抗 R_s を大きくするか、あるいは、中間転写ベルト15中を流れる電流 I_f を大きくすれば、電力 P を増すことができ、発熱量を増やすことが可能となる。表皮抵抗 R_s を大きくするには、周波数 ω を高くするか、透磁率 μ の高い材料又は固定抵抗 ρ の高いものを用いればよい。上記のような加熱原理からすると、非磁性金属を導電層15bに用いると、加熱しづらいことが憶測されるが、導電層15bの厚さ t が表皮深さ δ により薄い場合には、次式(4)のようになるので、加熱が可能となる。

$$R_s \approx \rho / t \quad \cdots \cdots (4)$$

【0030】また、励磁コイル222に印加する交流電流の周波数は10～500kHzが好ましい。10kHz以上となると、導電層15bへの吸収効率がよくなり、500kHzまでは安価な素子を用いて励磁回路223を組むことができる。更に、20kHz以上であれば可聴域をこえるため、通電時に音がすることなく、また200kHz以下では、励磁回路223で生じるロスも少なく、周辺への放射ノイズも小さい。また、10～500kHzの交流電流を導電層15bに印加した場合には、表皮深さは数 μm ～数百 μm 程度である。実際に導電層15bの厚さを1 μm より小さくすると、ほとんどの電磁エネルギーが導電層15bで吸収しきれないため、エネルギー効率が悪くなる。また、漏れた磁界が他の金属部を加熱するという問題も生じる。

【0031】一方、導電層15bの厚さが50 μm を超えると、中間転写ベルト15の熱容量が大きくなりすぎると共に、導電層15b中の熱伝導によって熱が伝わり、表面離型層15cが暖まりにくくなるという問題が生じる。従って、導電層15bの厚さは1 μm ～50 μm が好ましい。また、導電層15bの発熱を増すためには、中間転写ベルト15中を流れる電流 I_f を大きくすればよく、そのためには励磁コイル222によって生成される磁束を強くするか、あるいは、磁束の変化を大きくすればよい。この方法としては、励磁コイル222の巻き線数を増やすか、或いはコイル222の鉄芯221をフェライト、パーマロイといった高透磁率で残留磁束密度の低いもので構成するとよい。

【0032】また、導電層15bの抵抗値が小さすぎる

と、過電流が発生したときの発熱効率が悪化するため、導電層15bの固定体積抵抗率は20℃の環境で $1.5 \times 10^{-8} \Omega \text{cm}$ 以上が好ましい。尚、本実施の形態では、導電層15bをメッキ処理等で形成したが、真空蒸着、スパッタリング等で形成してもよい。これにより、メッキ処理できないアルミニウムや金属酸化物合金を導電層15bに用いることができる。但し、メッキ処理では所望の膜厚すなわち1～50 μm の層厚を得易いため、メッキ処理が好ましい。

【0033】また、導電層15bの材料として、例えば高透磁率の鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性体を用いると、励磁コイル222によって生成される電磁エネルギーを吸収し易くなり、効率よく加熱することができる。更に、機外へ漏れる磁気も少なくなり、周辺装置への影響も低減できるため、これらのもので高抵抗率のものを選ぶのが最もよい。また、導電層15bは金属に限定されるものではなく、低熱伝導性の基層15aと表面離型層15cとを接着するための接着剤中に、導電性で高透磁率の粒子、ウィスカーを分散させて導電層15bとしてもよい。例えば、マンガ、チタン、クロム、鉄、銅、コバルト、ニッケル等の粒子や、これらの合金であるフェライトや酸化物の粒子やウィスカーといったもの、或いはカーボンブラック等の導電性粒子を接着剤中に混合し、分散させて導電層とすることもできる。

【0034】更に、本実施の形態では、電磁誘導加熱装置22は、図5に示すように、磁場発生手段である鉄芯221(磁性コア)を、長手方向即ち中間転写ベルト15の移動方向と交差する方向の所定寸法 m (中間転写ベルト15の幅寸法に略対応：本例では320mm)において、複数(本例では4つ)のブロック221(1)～221(4)に分割して構成したものである。そして、各コアブロック221(1)～221(4)のうち、両端に位置するコアブロック221(i)($i=1, 4$)は、図6に示すように、磁束が集中する中央コア部及びこれの背面側に位置する周辺コア部を独立して進退する直方体状の可動コア224として構成したものであり、本例では、可動コア224の進退量 s を例えば4mm程度に設定したものである。一方、中央寄りのコアブロック221(2)及び221(3)には前述したような可動コアは設けられておらず、断面E型の固定形状になっている。尚、コアブロック221(1)～221(4)については、単一のピースで構成してよいが、製造上の制限から図6に示すように複数のピース225を接合して構成しても差し支えない。

【0035】また、両端に位置するコアブロック221(i)($i=1, 4$)の支持構造は、例えば図7(a)

(b)に示すように、コアブロック221(i)の両端にガイド部材226を設け、このガイド部材226の内面側には断面E型のコアブロック221(i)が嵌合する位置決め溝227を形成すると共に、前記可動コア224

が進退自在に摺動する摺動溝228を形成し、例えば可動コア224を通常のセット位置(図7(a)参照)から摺動溝228を介して後退摺動させ、図7(b)に示す退避位置に移動させるようにしたものである。

【0036】更に、可動コア224の駆動機構230としては、例えば図8に示すように、前記コアブロック221(1)又は221(4)の可動コア224の背面を中央寄りの一端を揺動点とした揺動アーム231に支持し、各揺動アーム231をソレノイドなどのアクチュエータ232にて直接若しくは図示外のリンク機構を介して揺動させることで、可動コア224を揺動後退させ、磁束の集中を回避させるようにしたものである。尚、符号233はアクチュエータ232を解除した際に可動コア224をセット位置に復帰させるための復帰スプリングである。本態様においては、制御装置234は、記録材サイズを信号として取り込み、例えば記録材サイズが例えば2分した小サイズ(k1:中央寄りのコアブロック221(2)、221(3)に対応した発熱領域で足りる寸法に相当)である場合には、コアブロック221(1)又は221(4)の可動コア224を後退させる駆動信号をアクチュエータ232に送出し、一方、大サイズ(k2:4つのコアブロック221(1)~221(4)の全てに対応した発熱領域に対応する寸法に相当)である場合には、コアブロック221(1)又は221(4)の可動コア224を後退させる駆動信号をアクチュエータ232に送出しないで、夫々の可動コア224を通常のセット位置のままに保つようにしたものである。

【0037】尚、可動コア224の駆動機構230としては、図8に示す態様に限られるものではなく、適宜選定して差し支えない。例えば図9に示すように、小サイズの記録材を加熱する際には、コアブロック221(1)(又は221(4))の可動コア224をソレノイド等のアクチュエータ235にて中間転写ベルト15面に沿った水平方向若しくは垂直方向の後退位置(図9中仮想線で示す)に後退させ、磁束の集中を回避する一方、アクチュエータ235解除時に復帰スプリング236にて元のセット位置に戻すように構成しておき、制御装置234による判断に基づいて可動コア224を適宜移動制御するようにすればよい。

【0038】また、図10に示すように、バイメタルや形状記憶合金のような熱で挙動の変わる自動熱アクチュエータ237を用い、例えば小サイズの記録材が通過している際には両端に位置するコアブロック221(1)及び221(4)に対応した中間転写ベルト15部分の発熱量が通紙部に比べて高くなるため、ある発熱量を超えた時点で、自動熱アクチュエータ237によってコアブロック221(1)及び221(4)の可動コア224を自動的に後退させるようにしてもよい。この態様によれば、制御装置234による判断が不要になるため、より制御が容易になる。

【0039】更にまた、可動コア224を複数に分割し、発熱領域を更に狭くして、上記と同様の制御を行うこともできる。

【0040】次に、上記のような構成の画像記録装置の動作について説明する。感光ドラム11は、図2中に示す矢印の向きに回転し、帯電装置12によって略一様に帯電された後、レーザースキャナ13から原稿のイエロ画像信号に従ってパルス幅変調されたレーザ光が照射され、感光ドラム11上にイエロ画像に相当する静電潜像が形成される。このイエロ画像用の静電潜像は、回転式現像装置14により予め現像位置に定置されたイエロ用現像器14Yによって現像され、感光ドラム11上にイエロトナー像が形成される。このイエロトナー像は、感光ドラム11と中間転写ベルト15との当接部である一次転写部Xにおいて、一次転写ロール16の作用により中間転写ベルト15上に静電的に転写される。この中間転写ベルト15は、感光ドラム11と同期して周回移動しており、表面にイエロトナー像を保持したまま周回移動を継続し、次の色のマゼンタ像の転写に備える。

【0041】一方、感光ドラム11は、クリーニング装置17によって表面を清掃された後、再び帯電装置12により略一様に帯電され、次のマゼンタの画像信号に従ってレーザースキャナ13からレーザ光が照射される。回転式現像装置14は、感光ドラム11上にマゼンタ用の静電潜像が形成される間に回転し、マゼンタ用現像器14Mを現像位置に定置してマゼンタトナーによる現像を行う。このようにして形成されたマゼンタトナー像は一次転写部Xで中間転写ベルト15上に静電的に転写される。引き続いて、上述のプロセスがそれぞれシアン及びブラックに対して行われ、中間転写ベルト15上へ4色分の転写が終了したとき、若しくは、最終色のブラックの転写途中において、給紙ユニット25内に收容される記録材(用紙)が給紙ロール26により給紙され、レジストロール27及び記録材ガイド28を経由して中間転写ベルト15の二次転写部Yに搬送される。

【0042】一方、中間転写ベルト15上に転写された4色分のトナー像は、二次転写部Yの上流側で、電磁誘導加熱装置22と対向する加熱領域Aを通過する。加熱領域Aでは、励磁回路223から励磁コイル222に交流電流が印加されており、中間転写ベルト15の導電層15bが電磁誘導加熱により発熱する。これにより導電層15bは急激に加熱され、この熱は時間経過と共に表層に伝達され、二次転写部Yに到達するときには中間転写ベルト15上のトナーが溶融した状態となる。中間転写ベルト15上で溶融したトナー像は、二次転写部Yで記録材の搬送に合わせて圧接される加圧ロール21の圧力により、記録材と密着される。加熱領域Aでは中間転写ベルト15は局所的に表面近傍だけが加熱されており、溶融したトナーは室温の記録材と接触して急激に冷却される。つまり、溶融したトナーは二次転写部Yのニ

ップを通過するときに、トナーが持っている熱エネルギーと圧接力とで瞬時に記録材に浸透して転写定着され、記録材はトナー及び表面近傍だけ加熱された中間転写ベルト15の熱を奪いながらニップ出口に向かって搬送される。このとき、ニップ幅及び記録材の移動速度が適切に設定されていることにより、ニップ出口でのトナーの温度は軟化点温度よりも低くなる。このため、トナーの凝集力が大きくなり、トナー像はオフセットを生じることなく、そのまま略完全に記録材上に転写定着される。その後、トナー像が転写定着された記録材は、排出ロール29を通して排出用トレイ30上に排紙され、フルカラーの画像形成が終了する。

【0043】尚、上記したトナーの軟化点温度は、以下のような測定法で求めたものである。フローテスターCFT-500A型（島津製作所製）を使用し、ダイ（ノズル）の直径を0.2mm、長さを1.0mm、プランジャー断面積を1.0cm²とし、試料となるトナーは1〜3gの精秤した微粒子を用いる。そして、トナーに20kgの押し出し荷重を作用させると共に、初期設定温度70℃で300秒余熱した後、6℃/分で等速昇温し、ダイ（ノズル）から流出する熔融トナー量を測定する。このときのトナープランジャー降下量-温度曲線（以降、S字曲線という）を求めると、図11に示すようなカーブとなる。図11に示されるように、等速昇温するに従ってトナーは徐々に加熱され、流出が開始される（プランジャー降下A→B）。更に昇温すると、熔融状態となったトナーは大きく流れ出し（B→C→D）、ほとんどのトナーが流出してプランジャー降下が停止する（D→E）。軟化S字曲線の高さHは全流出量を示し、流出したトナー量が全量の1/2、すなわちH/2となったC点に対応する温度T0を、そのトナーの軟化点温度とする。

【0044】図12は中間転写ベルト15が加熱領域Aを通過する直前から転写定着領域（二次転写部Yのニップ）の出口を通過するまでのトナー及び導電層（発熱層）15bの温度変化を示すグラフである。図12に示されるように、導電層15bは加熱領域Aで加熱され、導電層15bの温度Thは室温から急激に立ち上がる。トナー温度Ttは表面離型層15cの熱抵抗があるため、導電層15bの温度Thより少し遅れて立ち上がるが、表面離型層15cの厚さが数μm〜数十μmと薄層であるため、その遅れは高々数〜10msecである。加熱領域Aを過ぎると導電層15bは加熱されなくなり、導電層15bの温度は周囲の基層15a及び表面離型層15cに熱を奪われて低下する。トナー温度は加熱領域Aを通過した後も表面離型層15cからの伝熱があるため、転写定着領域Bに到達するまで上がり続ける。転写定着領域Bの入口でトナー及び中間転写ベルト15は室温の記録材と当接するため、急激に温度が低下する。トナーが記録材と接触した瞬間のトナー温度がトナ

一軟化点温度より低いと、トナーと記録材との界面に働く接着力が少なくともトナー軟化点温度以上となるように、電磁誘導加熱装置22による加熱量を制御する必要がある。その後、転写定着領域Bの出口に進むに従ってトナー温度は下がり続け、トナー軟化点温度以下まで低下する。転写定着領域Bの出口では、導電層15bとトナーの温度はほぼ平衡に近い温度になっている。

【0045】このように、本実施の形態に係る画像記録装置では、電磁誘導加熱装置22と対向する加熱領域Aにおいて、電磁波を吸収する中間転写ベルト15の導電層15bの近傍だけが加熱され、転写定着領域Bにおいては、加熱領域Aで加熱熔融したトナーが室温の記録材と加圧接触することによって転写と同時に定着される。中間転写ベルト15はごく表面が加熱されているだけなので、中間転写ベルト15の温度は転写定着直後に急激に低下する。このため、装置内での熱の蓄積は極めて少なくなる。一方、転写定着を同時に行う従来の画像記録装置では、装置を連続して使用した場合に熱の蓄積が起こり、それに伴う装置の温度上昇が顕著になり、感光ドラム11の電位特性が不安定になる。特に帯電電位の低下が顕著になり、トナー画像形成方法として例えば反転現像を用いた場合には、バックグラウンド部に地かぶりが発生するようになり、画質の劣化が顕著になる。また、装置の温度上昇により現像装置付近でトナーが熔融し、クリーニングブレードなどに固着するといった現象も見られる。これに対し、本実施の形態に係る画像記録装置では、連続使用時の装置内の温度上昇は従来方式に比べてはるかに少なく、感光ドラム11やトナー等の特性が変化することがない。このため、長時間の使用によっても画質劣化はほとんど見られず、高画質の画像が安定して得られる。特にこの効果はカラー画像を形成する際に顕著である。

【0046】以上のことから、本実施の形態に係る画像記録装置では、具体的に次に示すような利点がある。電磁誘導加熱装置22により中間転写ベルト15の表面近傍を直接加熱するので、中間転写ベルト15の基層15aの熱伝導率、熱容量に左右されずに、急速に加熱することができる。また、中間転写ベルト15の厚さに依存しないので、高速化のために中間転写ベルト15の剛性を上げる必要がある場合、中間転写ベルト15の基層（基材）を厚くしてもトナーを迅速に定着温度にまで加熱できる。中間転写ベルト15の基層は低熱伝導性の樹脂のため、断熱性がよく、連続プリントを行っても熱のロスが少ない。また、画像の存在しない領域、例えば連続して送られる記録材の間の非画像部が加熱領域Aを通過する場合などは、励磁回路223を制御することにより、無駄な加熱を停止することも可能であり、これらのことと相まってエネルギー効率が非常に高くなる。そして、熱効率が向上した分、装置内の昇温も抑えられて、感光ドラムの特性変化やクリーニング部材へのトナーの

固着等も防止できる。

【0047】また、このような電磁誘導加熱装置22では、小サイズの記録材、例えば封筒の通紙時には、左右両端のコアブロック221(1)、221(4)の可動コアがs(例えば4mm)移動して、磁束の集中が回避され、封筒サイズ部のみの加熱となり、消費電力を削減することができ、装置内の昇温を抑えることができる。このため、感光ドラム11への熱的な影響を低減できるといったメリットを有している。例えば図13に示すように、所定のプロセススピードにて可動コア224を2mm移動させ、トナー有無部での温度差を調べたところ、可動コア224を後退させた態様は、可動コア224を後退させない態様に比べて、トナー有無部での温度差を低減できることが確認された。また、従来では、画像の分布領域に関係なく、常に全面に形成されたトナー像を転写定着するのに必要なエネルギーと同等のエネルギーを消費していたのに対し、本実施の形態では、分割した励磁コイルユニットにより非画像部へのエネルギー消費が回避されるため、形成される画像に応じて電力を供給でき、消費電力を更に削減できるといったメリットがある。

【0048】尚、上記実施の形態では、4色のトナー像が全て中間転写ベルト15上に転写された後に電磁誘導加熱装置22によりトナー像を加熱溶融した例を示したが、各トナー像が1色ずつ一次転写された後に加熱溶融し、中間転写ベルト15上にトナー像の仮定着を行ってもよい。このような方式により、一次転写後に、4色の重ね合わされたトナー像が乱れるのを防止できると共に、画像のレジストや倍率を精度よく合わせることができるといった利点がある。上記実施の形態では、一次転写部Xにおける転写方法として、絶縁性の誘電層を有するバイアス印加ロールを用い、トナー像を静電的に中間転写ベルト15上に転写する静電転写方法を用いたが、弾性を有する耐熱性の中間転写ベルト15を用い、該中間転写ベルト15の内側から一次転写ロール16を感光ドラム11に押圧し、トナー像を中間転写ベルト15上に転写する粘着転写等を用いてもよい。その際、転写後の感光ドラム11上に若干トナーが残留するので、除電ランプ18及びクリーニング装置17により残留トナーを除電、クリーニングする必要がある。

【0049】◎実施の形態2

図14は実施の形態2に係る画像記録装置を示す概略構成図である。同図において、この画像記録装置は、実施の形態1と略同様に、感光ドラム31、帯電装置32、レーザースキャナ33、回転式現像装置34、クリーニング装置37、除電ランプ38、加圧ロール41、給紙ユニット45、給紙ロール46、レジストロール47、記録材ガイド48等を有しているが、実施の形態1と異なり、中間転写ベルト15に代えて、中間転写ドラム35が設けられている。また、中間転写ドラム35のトナー像搬送方向における二次転写部Yの上流側には、中間

転写ドラム35の外周面と近接対向するように電磁誘導加熱装置42が設けられている。

【0050】上記中間転写ドラム35は、図15に示すように、多孔質セラミックスからなる断熱性の基材ロール35aの上に、厚さ5 μ mのニッケルメッキ層を積層した導電層35bと、更にその上に厚さ30 μ mのシリコンゴムを被覆した離型層35cと、最も上層となる厚さ20 μ mのポリイミド製の耐熱性樹脂層35dとを備えている。上記電磁誘導加熱装置42は、図4に示す装置と略同様に、励磁コイル222に励磁回路223から交流電流を印加することで中間転写ドラム35の導電層35bを電磁誘導加熱により発熱させることができるものである。

【0051】特に、本実施の形態では、電磁誘導加熱装置42は、例えば図16に示すように、磁場発生手段である鉄芯221(磁性コア)を、長手方向即ち中間転写ドラム35の移動方向と交差する方向の所定寸法において、複数(本例では6つ)のブロック221(1)~221(6)に分割して構成したものである。尚、図16中、励磁コイルなどについては省略してある。そして、各コアブロック221(1)~221(6)のうち、例えば中央の2つを除く残りのコアブロック221(1)、221(2)、221(5)、221(6)については、磁束が集中する中央コア部及びこれの背面側に位置する周辺コア部を独立して進退する直方体状の可動コア224として構成したものである。

【0052】尚、本実施の形態及び実施の形態1では、図17の下側に例示するように、コアブロック221(i)(i=1, 2, 5, 6)の中央コア部及びこれの背面側に位置する周辺コア部を一つの可動コア224として構成しているが、これに限られるものではなく、例えば図17の上側に例示するように、コアブロック221(i)(i=1, 2, 5, 6)の上下の周辺コア部を可動コア224として、X方向若しくはX、Y方向に直交する方向に移動させたり、コアブロック221(i)全体を可動コア224として移動させるようにするなど等適宜選定して差し支えない。また、本実施の形態及び実施の形態1では、コアブロック221(i)(i=1~6)を比較的密に配列しているが、これに限られるものではなく、図18に示すように、支持パネル240上に適宜間隔dを置いてコアブロック221(1)~221(3)を配列するようにしてもよい。但し、間隔dを置いて配列する際には、コアブロック221(i)のない箇所での加熱性能が損なわれないように留意することが必要である。

【0053】このような画像記録装置では、電磁誘導加熱装置42により導電層35bを有する中間転写ドラム35の表面近傍だけが加熱されるので、中間転写ドラム35上のトナーはほぼ瞬時に加熱され溶融される。更に、中間転写ドラム35が局所的にしか加熱されていないために、溶融したトナーが二次転写部Yで室温の記録

材に接触すると急激に冷却される。つまり、熔融したトナーは、二次転写部Yのニップで記録材と圧接されることにより瞬時に転写定着され、その後ニップの出口に向かって搬送される間に冷却される。ニップの出口では、トナーの温度は十分に低くなっており、トナーの凝集力が大きいので、オフセットを生じることなくトナー像はそのまま略完全に記録材上に転写定着される。上記電磁誘導加熱装置42では、中間転写ドラム35の表面近傍を迅速に選択的に加熱することができるため、中間転写ドラム35が熱容量の大きいロールである場合でも、トナー像を軟化点温度まで迅速に加熱することができる。このため、非常に熱効率のよい画像記録装置を実現できる。

【0054】◎実施の形態3

図19は実施の形態3に係る画像記録装置を示す概略構成図である。同図において、この画像記録装置は、周面が周回移動する中間転写ベルト55を備えており、この中間転写ベルト55と対向する位置に、それぞれ、イエロ、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像を形成する4台の画像形成ユニット57Y、57M、57C、57Kが配設されている。各画像形成ユニット57Y～57Kは、実施の形態1と略同様に、表面に静電潜像が形成される感光ドラム51と、感光ドラム51表面をほぼ一様に帯電する帯電装置52と、感光ドラム51にレーザ光を照射して潜像を形成する露光装置53と、感光ドラム51上の潜像にトナーを選択的に転移させてトナー像を形成する現像装置54と、中間転写ベルト55を挟んで感光ドラム51と対向するように配置され、感光ドラム51上のトナー像を中間転写ベルト55上に転写する一次転写ロール56とを備えている。

【0055】上記中間転写ベルト55の内側には、二次転写ロール58と、駆動ロール59と、テンションロール60とが配置されており、これらによって中間転写ベルト55が周回可能に張架されている。また、中間転写ベルト55の周回方向における各画像形成ユニットの下流側には、中間転写ベルト55を二次転写ロール58側に押圧する加圧ロール61を備えており、中間転写ベルト55と加圧ロール61とが圧接される二次転写部Yに、図示しない搬送手段により記録材Pが送り込まれるようになっている。中間転写ベルト55の構成は、図3に示すものと略同様に、基層、導電層及び表面離型層との3層構造からなっている。また、中間転写ベルト55の周回方向における二次転写部Yの上流側には、中間転写ベルト55上に転写されたトナー像を加熱する電磁誘導加熱装置62が設けられている。この電磁誘導加熱装置62は、図4に示す装置と同様に、励磁コイル72、励磁回路73等を備えており、中間転写ベルト55の導電層を電磁誘導加熱により発熱させるようになっている。

【0056】このような画像記録装置では、画像情報は

シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロ(Y)、ブラック(K)の4色の像に分解され、各画像形成ユニット57Y、57M、57C、57Kにより、感光ドラム51上にそれぞれ異なる色のトナー像が形成される。中間転写ベルト55は一定方向に循環移動しており、一次転写部Xにおいて感光ドラム51からトナー像が転写される。4台の画像形成ユニット57Y～57Kからトナー像が順次転写された後、重ね合わされた4色のトナー像は中間転写ベルト55の移動により電磁誘導加熱装置62と対向する加熱領域Aに搬送される。この加熱領域Aでは、中間転写ベルト55上の4色のトナー像が、電磁誘導加熱による導電層の発熱により熔融される。そして、熔融したトナーは二次転写部Yで室温の記録材Pと圧接され、トナー像が記録材Pに瞬時に浸透して転写定着されると共に、トナー像はニップの出口に向かって搬送される間に冷却される。ニップの出口では、トナーの温度は十分に低くなっており、トナーの凝集力が大きいので、オフセットを生じることなくトナー像はそのままほぼ完全に記録材P上に転写定着される。

【0057】上記のような4つの画像形成ユニット57Y～57Kを配列したタンデム方式の装置では、実施の形態1に示す1つの感光ドラム11を4サイクルする方式に比べて約4倍の生産性を有しており、高速でカラー画像を得ることが可能である。しかし、4サイクル方式の場合は記録材への転写定着は4サイクルに1度であるが、タンデム方式では連続して記録材が送られてくるため、中間転写ベルト55への熱負荷が大きくなり、感光ドラム51を昇温させるという問題を発生し易くなる。このため、従来のタンデム方式の装置では、なかなかこの問題を解決することができなかった。しかし、本実施の形態の画像記録装置では、電磁誘導加熱装置62により中間転写ベルト55を局所的且つ選択的に加熱できるため、高速で画像を形成しても熱の蓄積が生じにくいといった利点がある。また、中間転写ベルト55上のトナー像を迅速に加熱することができるため、消費エネルギーを低く抑えることができる。

【0058】◎実施の形態4

図20は実施の形態4に係る画像記録装置を示す概略構成図である。同図において、この画像記録装置は、記録ドラム101上で現像したトナー像を一次転写せずに、記録ドラム101から直接記録材に転写定着する方式であり、潜像形成手段としてイオノグラフィーが用いられている。この装置は、記録ドラム101の周囲に、該記録ドラム101の表面をほぼ一様に帯電する帯電装置102と、この記録ドラムにコロナイオン流を作用させて潜像を形成する記録ヘッド103と、記録ドラム101に形成された潜像をトナーの付着により現像する現像装置104と、現像されたトナー像を加熱により熔融する電磁誘導加熱装置105と、熔融したトナー像を記録材ガイド108に沿って給紙された記録材Pに圧接させる

加圧ロール106と、記録材Pを記録ドラム101から剥離する剥離爪109と、記録ドラム101上のトナーを清掃するクリーニング装置107とを備えている。

【0059】上記記録ドラム101は、表面のトナー像が直接加熱により溶融されるため、耐熱性とトナー離型性が要求されており、これらを満足するために絶縁性の記録ドラムが採用されている。本実施の形態では、図21に示すように、基材ロール101aの周面上に断熱層101bと、その上に積層された厚さ $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ のベース層101cと、更にその上に積層された厚さ $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の導電層101dと、最も上層となる厚さ $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の記録層101eとを備えている。断熱層101bには、例えば有機材料又は無機材料からなる発砲体、セラミックス、セルロースなど、熱伝導率が $5\times 10^{-4}\text{cal/sec. cm. sec}$ 以下のものが用いられる。ベース層101cには、例えばポリイミド、ポリアミドイミド等が用いられる。導電層101dには、例えばニッケル、鉄、コバルト、アルミニウム、銅など、固有体積抵抗率が $1.5\times 10^{-8}\Omega\text{m}$ 以上のものが用いられる。記録層101eには、例えばポリテトラフルオロエチレン（誘電率2～3）及び他のフルオロカーボン重合体、シリコーンゴム（誘電率2.6～3.3）など、抵抗率が $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上で誘電率が1.5～40のものが用いられる。上記加圧ロール106は、シリコーンゴム、フッ素ゴム等の耐熱性弾性体が被覆された弾性ロールである。上記記録ヘッド103は、画素毎に針状電極（本実施の形態では300dpiのピット程度）を多数配列し、該針状電極から画像信号に応じて選択的に放電を生じさせるスタイラス方式のものであり、この放電により生じるイオン流を記録ドラムに付着させること

によって静電潜像を形成するようになっている。

【0060】この画像記録装置では、記録ドラム101は帯電装置102によりほぼ一様に帯電された後、記録ヘッド103からのイオン流の射出により記録ドラム上に静電潜像が形成され、この静電潜像は現像装置104によって現像される。その後、電磁誘導加熱装置105により記録ドラム101の導電層101dが発熱され、記録ドラム上のトナー像が加熱により溶融される。溶融したトナー像は、加圧ロール106により室温の記録材Pと圧接され、記録材P上にトナー像が転写されると同時に定着される。このような画像記録装置では、電磁誘導加熱装置105によって記録ドラム101が局所的に加熱されるため、装置全体の消費エネルギーを削減することができる。また、この方式では中間転写体を用いていないため、画像記録の行程が簡素化され、装置の小型化が達成されるといったメリットを有する。尚、画像データに応じてイオン流を射出する記録ヘッドとしては、様々な方式のものがある。上記記録ヘッド103に代えて、例えば、イオン発生室内におけるコロナ放電によって生じたイオンを、画像データに基づいて微細なノズル

からイオン流として射出するイオンプロジェクション方式などを用いることもできる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電磁誘導加熱装置によれば、加熱対象物に対して可動コアを相対移動させることで、磁性コアからの変動磁界強度を変化させ、これに伴って、電磁誘導発熱層内の渦電流変化をもたらし、その発熱の程度を変化させるようにしたので、励磁回路による励磁コイルへの通電制御を行うことなく、加熱対象物に対する発熱分布を容易に調整することができ、加熱対象物の加熱状態を常時良好に保つことができる。特に、本発明によれば、磁性コアを複数のブロックに分割し、少なくとも一つのコアブロックに可動コアを具備させるようにすれば、加熱対象物の局所的な発熱領域についても極めて容易に調整することができる。

【0062】また、本発明に係る画像記録装置によれば、像担持搬送体の周面近傍に設けた電磁誘導発熱層に変動磁界を作用させ、この電磁誘導発熱層に発生する過電流による発熱によって熱エネルギーを付与しているので、像担持搬送体の周面近傍を選択的に加熱して未定着層（トナー像）を溶融することができ、像担持搬送体の昇温に伴う装置内の熱の蓄積を防止することができる。このため、像担持搬送体の特性変化を生じることなく、安定した出力画像を得ることができる。また、熱エネルギーの利用効率が非常に優れるため、装置全体の消費エネルギーを削減することができ、限られた電力で高速の画像形成を行うことが可能となる。そして、ウォームアップタイムが実質的になくなるため、従来のような、装置の待機時に加熱部材を設定温度に維持するために投入していた電力を省略することができる。更に、転写定着時に記録材が冷却部材として作用し、像担持搬送体の温度が急激に低下するので、大がかりな冷却装置を設ける必要がなくなり、装置全体の小型化が可能となる。また、記録材の加熱量が少ないため、転写定着性が記録材の厚みや熱容量にほとんど影響されず、装置の条件設定が容易となり、また記録材のカールやしわ等の発生も少ない。特に、電磁誘導加熱装置の磁性コアを複数のブロックに分割し、少なくとも一つのコアブロックに可動コアを具備させ、記録材サイズなどに対応して像担持搬送体を加熱するようにすれば、画像サイズに応じて必要最小限の発熱領域を規定し、画像のある部分のみの局部加熱を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は本発明に係る電磁誘導加熱装置の概要を示す説明図、(b)は本発明に係る画像記録装置の概要を示す説明図である。

【図2】 実施の形態1に係る画像記録装置の概略構成を示す説明図である。

【図3】 上記画像記録装置で用いられる中間転写ベルトの構造を示す概略断面図である。

【図4】 電磁誘導加熱装置による中間転写ベルトの加熱原理を示す説明図である。

【図5】 実施の形態1で用いられる電磁誘導加熱装置の詳細を示す説明図である。

【図6】 コアブロックの基本的構成を示す説明図である。

【図7】 (a)はコアブロックの支持構造の一例を示す説明図、(b)はコアブロックの可動コアの移動状態を示す説明図である。

【図8】 可動コアの駆動機構の一例を示す説明図である。

【図9】 可動コアの駆動機構の他の例を示す説明図である。

【図10】 可動コアの駆動機構の更に別の例を示す説明図である。

【図11】 画像記録装置で用いられるトナーの軟化点温度の測定方法を示す説明図である。

【図12】 画像記録装置の加熱領域及び転写定着領域におけるトナーの温度変化を示す説明図である。

【図13】 可動コア移動時におけるトナー有無部での温度差を示す説明図である。

【図14】 実施の形態2に係る画像記録装置の概略構成を示す説明図である。

【図15】 上記画像記録装置で用いられる中間転写ドラムを示す概略断面図である。

【図16】 実施の形態2で用いられる電磁誘導加熱装置の詳細を示す説明図である。

【図17】 コアブロックの可動コアの構成を示す説明図である。

【図18】 実施の形態2で用いられる電磁誘導加熱装置の変形形態を示す説明図である。

【図19】 実施の形態3に係る画像記録装置を示す概略構成図である。

【図20】 実施の形態4に係る画像記録装置を示す概略構成図である。

【図21】 上記画像記録装置で用いられる感光ドラムの概略断面図である。

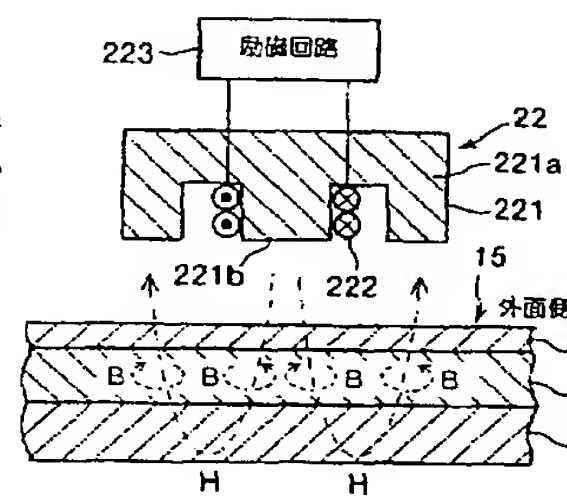
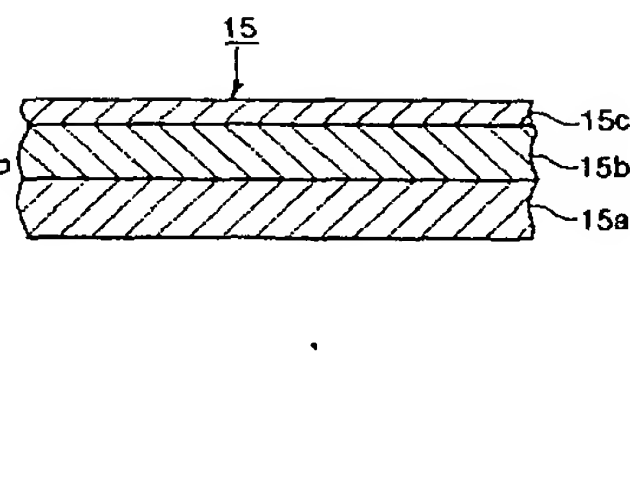
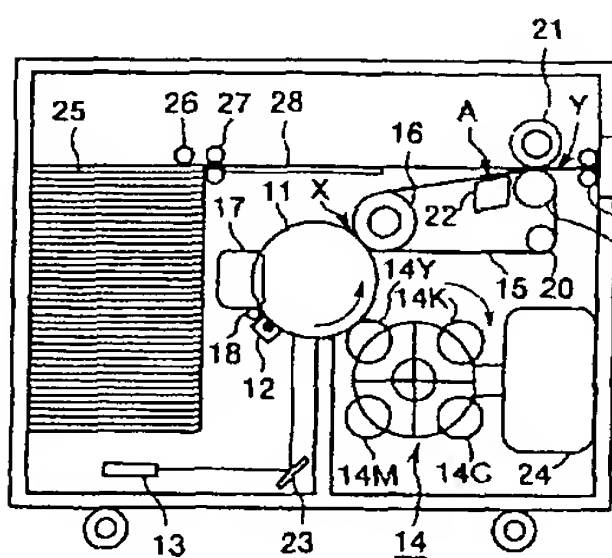
【符号の説明】

1…加熱対象物、1a…電磁誘導発熱層、2…電磁誘導加熱装置、3…磁性コア、3a…コアブロック、4…励磁コイル、5…可動コア、6…像担持搬送体、7…作像手段、8…定着手段、9…記録材、H…変動磁界、B…渦電流、11、31、51…感光ドラム、12、32、52、102…帯電装置、13、33…レーザースキャナ、14、34、54、104…現像装置、15、35、55…中間転写体（中間転写ベルト、中間転写ドラム）、16、56…一次転写ロール、17、37、107…クリーニング装置、18、38…除電ランプ、19、60…テンションロール、20、59…駆動ロール、21、41、61、106…加圧ロール、22、42、62、82、105…電磁誘導加熱装置、23、43…ミラー、24、44…トナーホップ、25、45…給紙ユニット、26、46…給紙ロール、27、47…レジストロール、28、48…記録材ガイド、221、91…鉄芯、222、72、92…励磁コイル、223、73…励磁回路、53…露光装置、57…画像形成ユニット、58…二次転写ロール、101…記録ドラム、103…記録ヘッド、108…記録材ガイド、109…剥離爪

【図2】

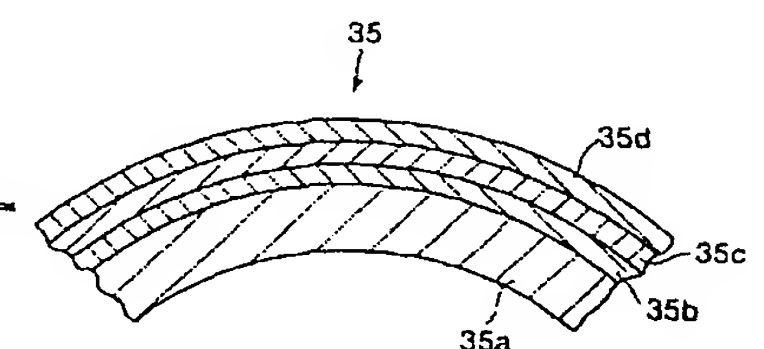
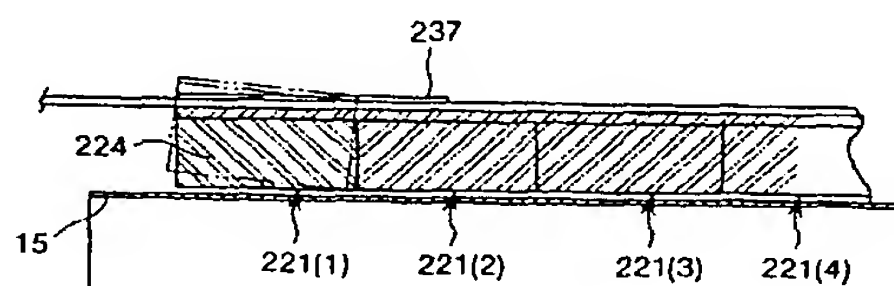
【図3】

【図4】

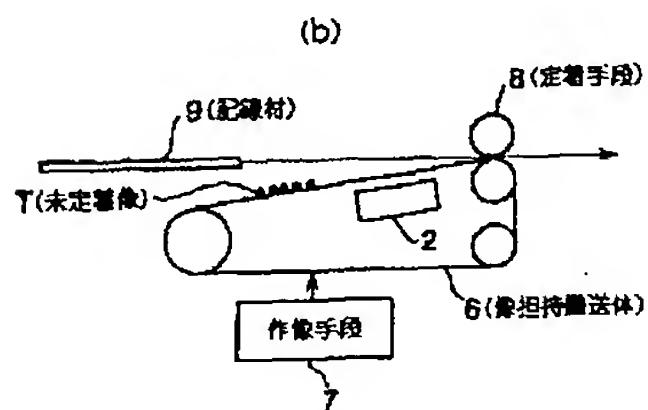
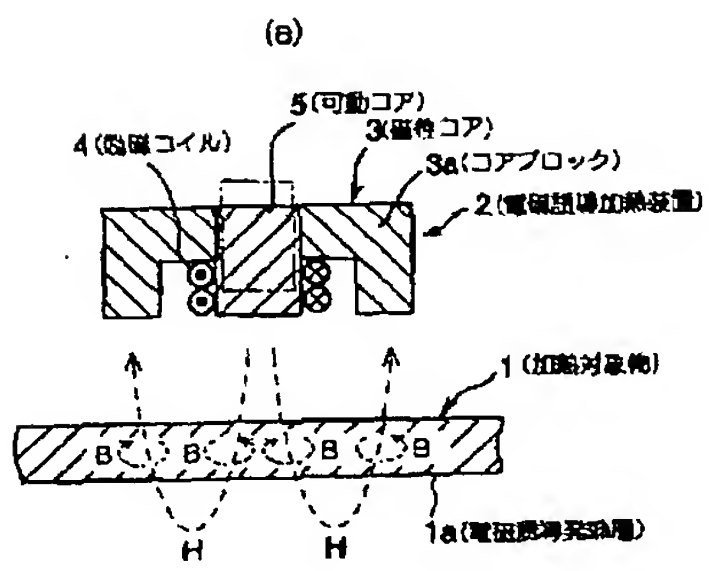


【図10】

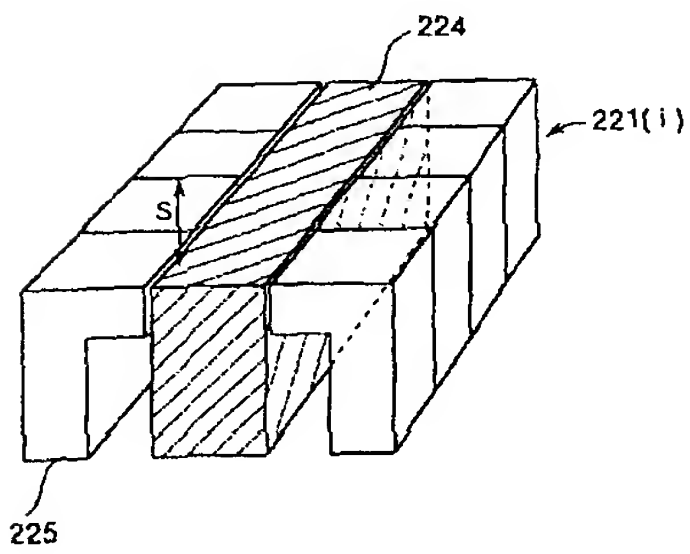
【図15】



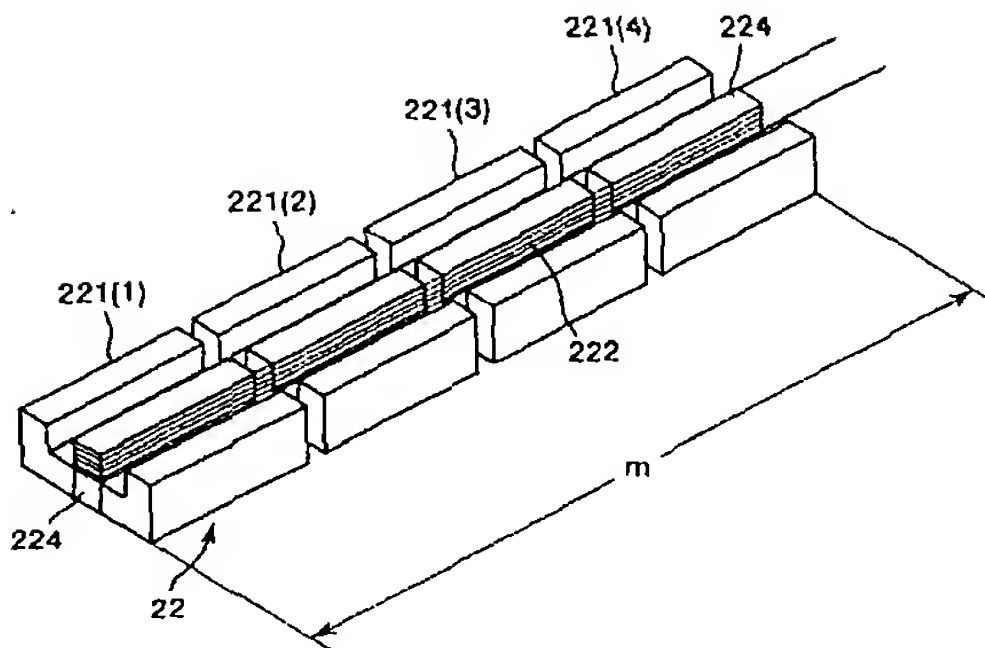
【圖 1】



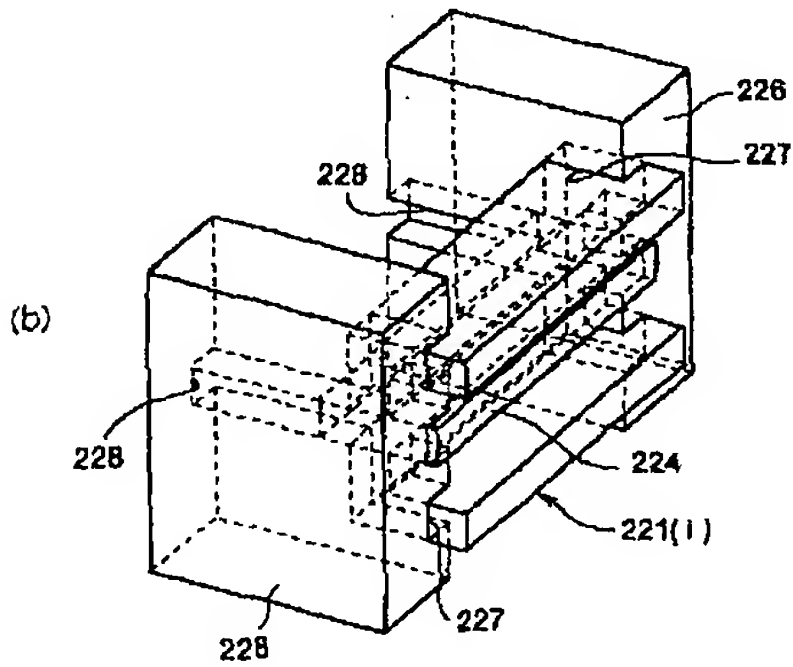
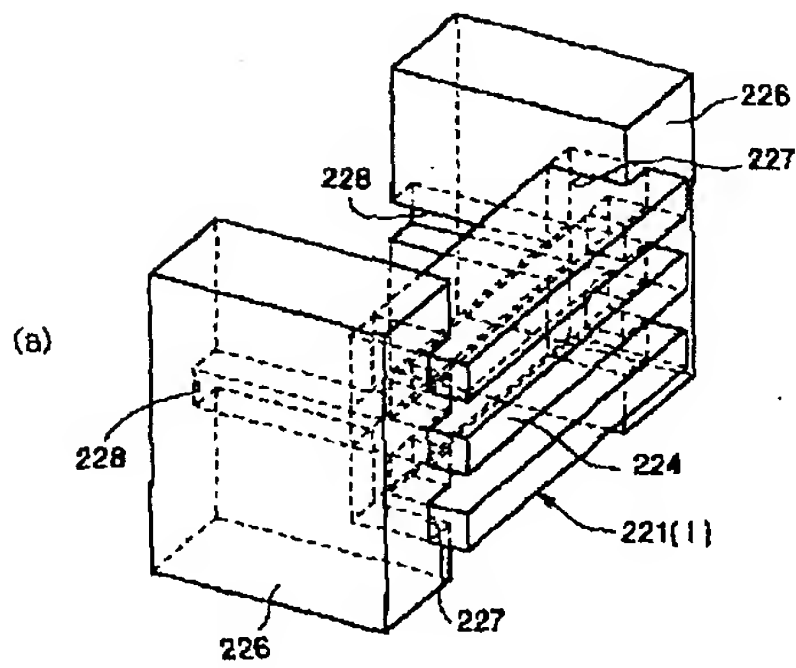
【図 6】



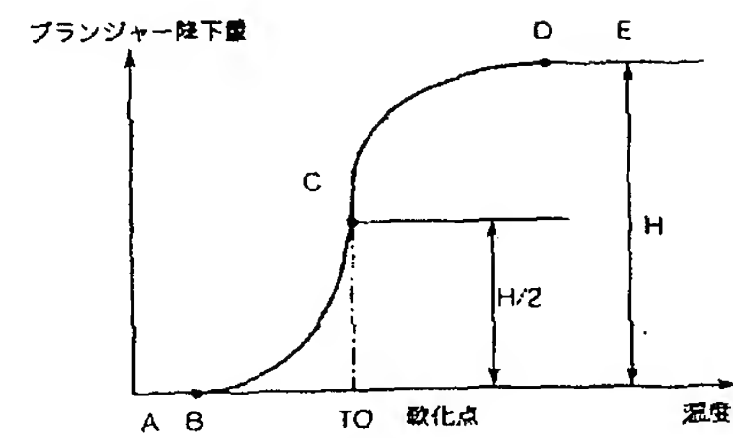
【図5】



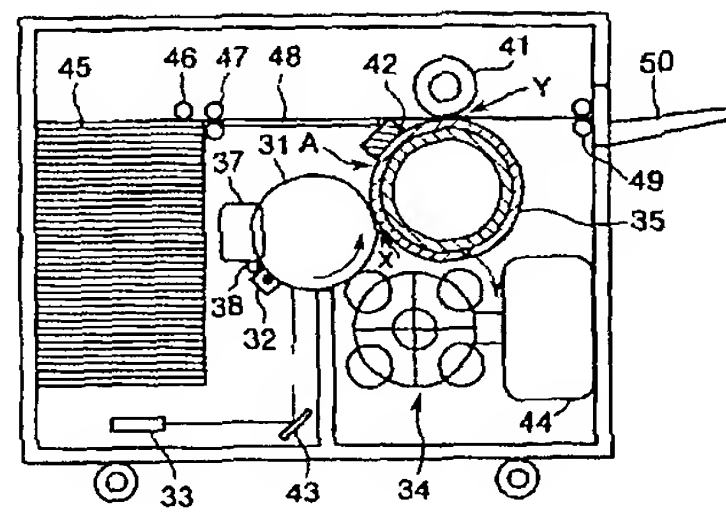
【図.7】



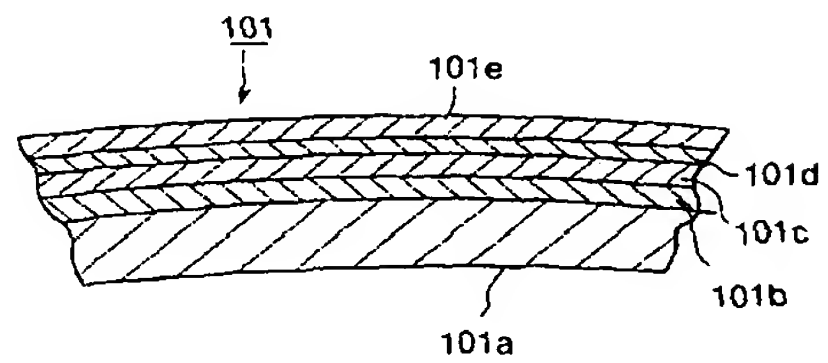
【圖 11】



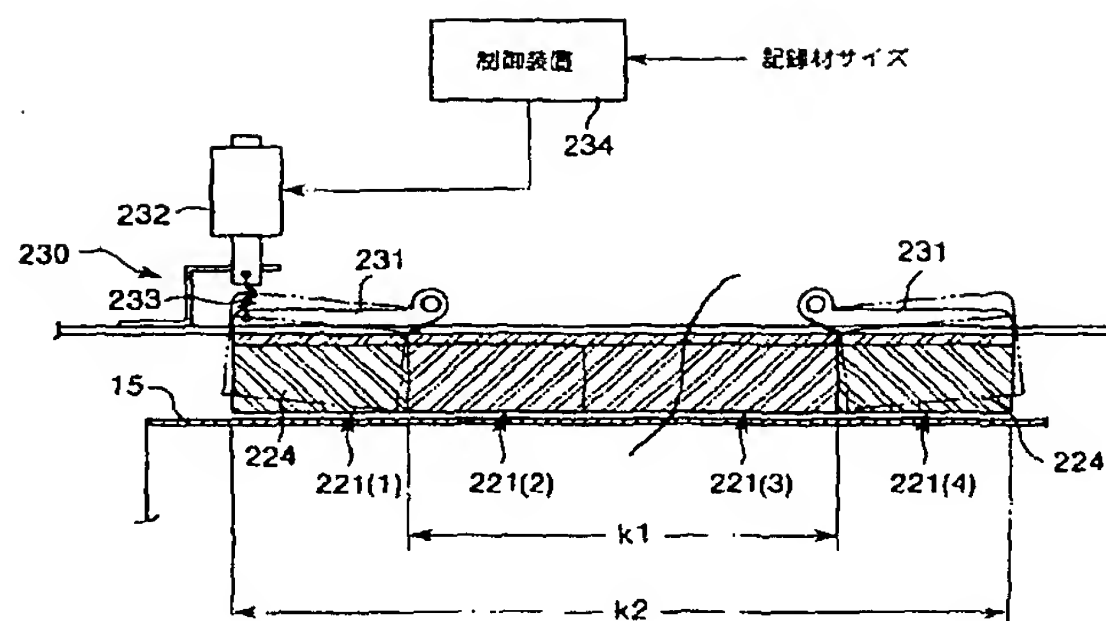
【図 14】



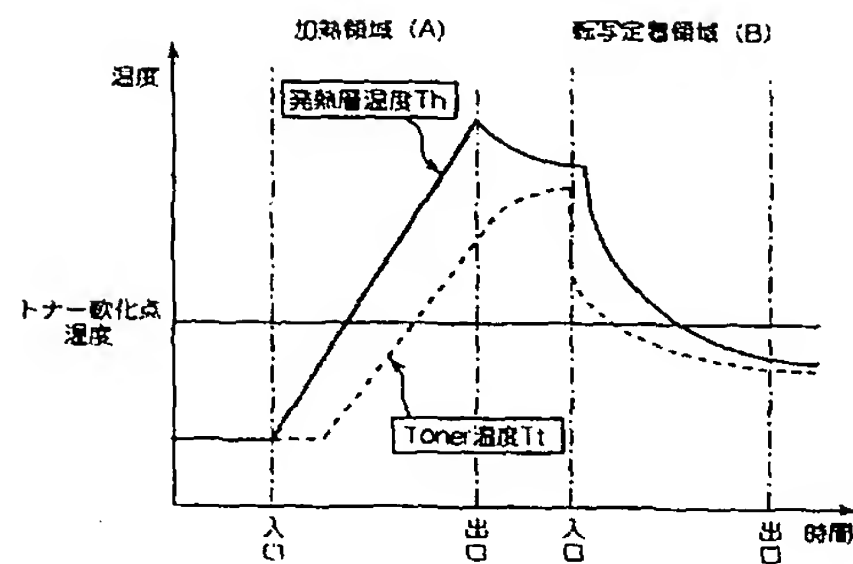
【図 2 1】



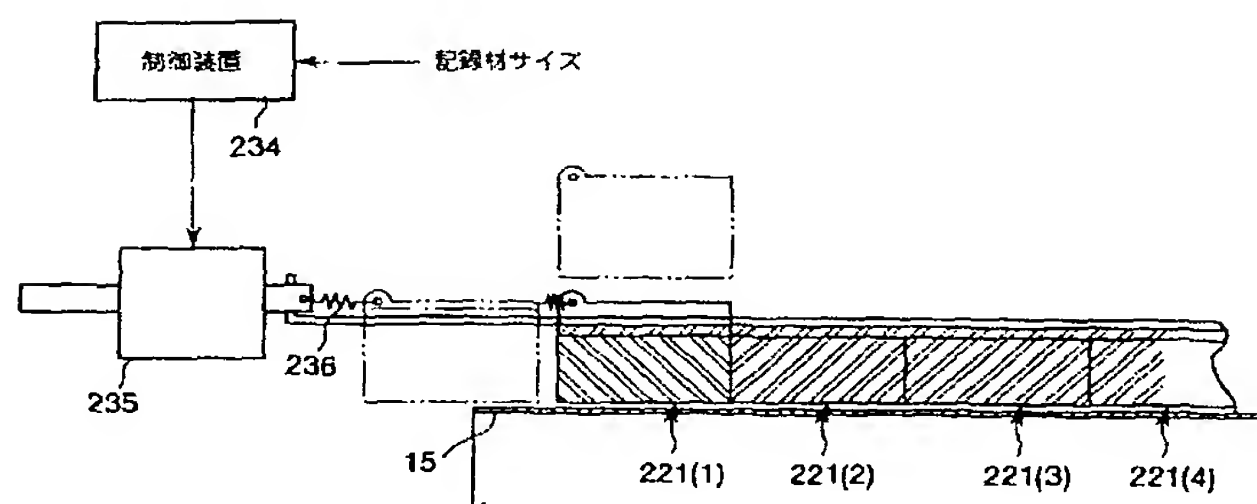
【図8】



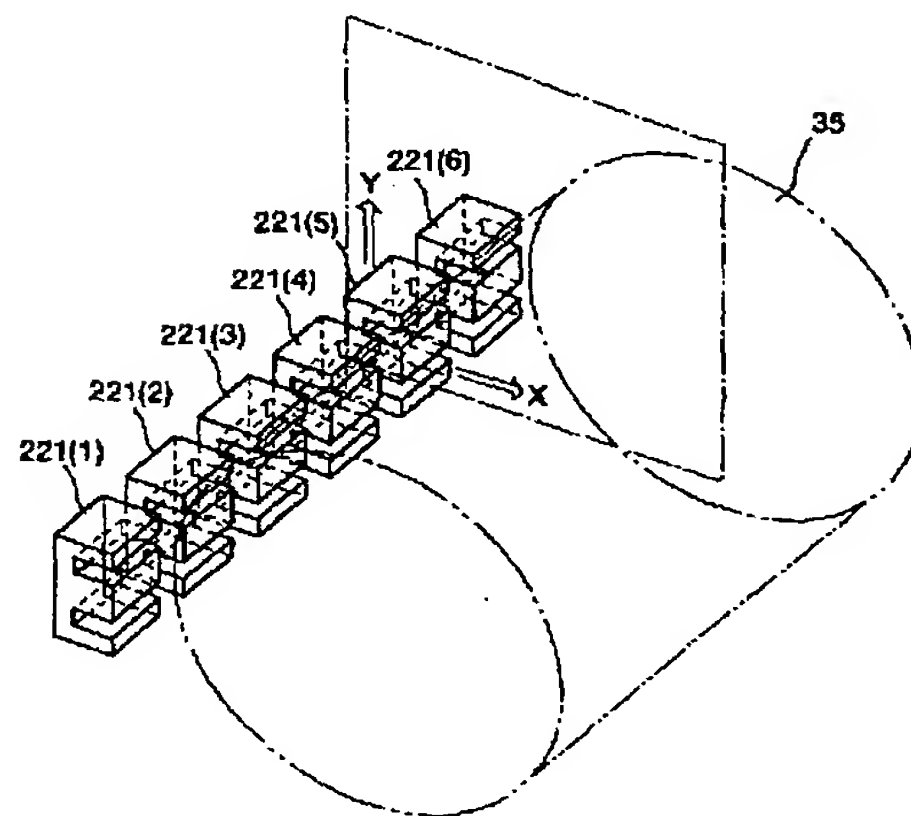
【図12】



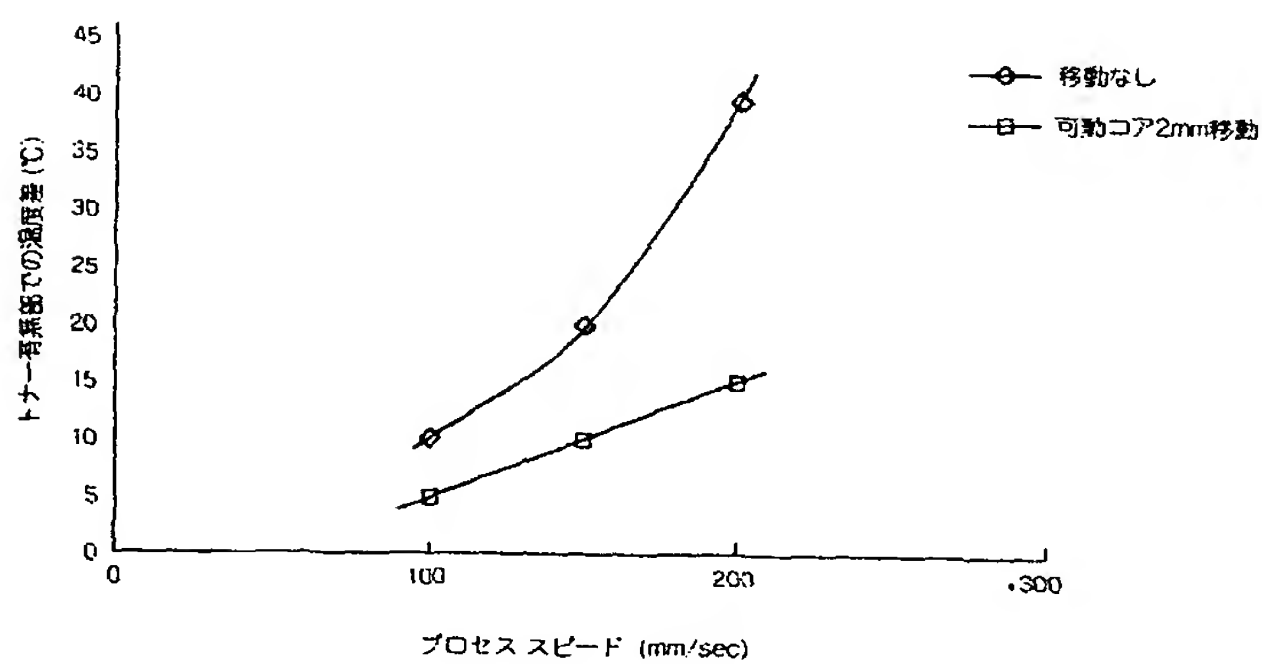
【図9】



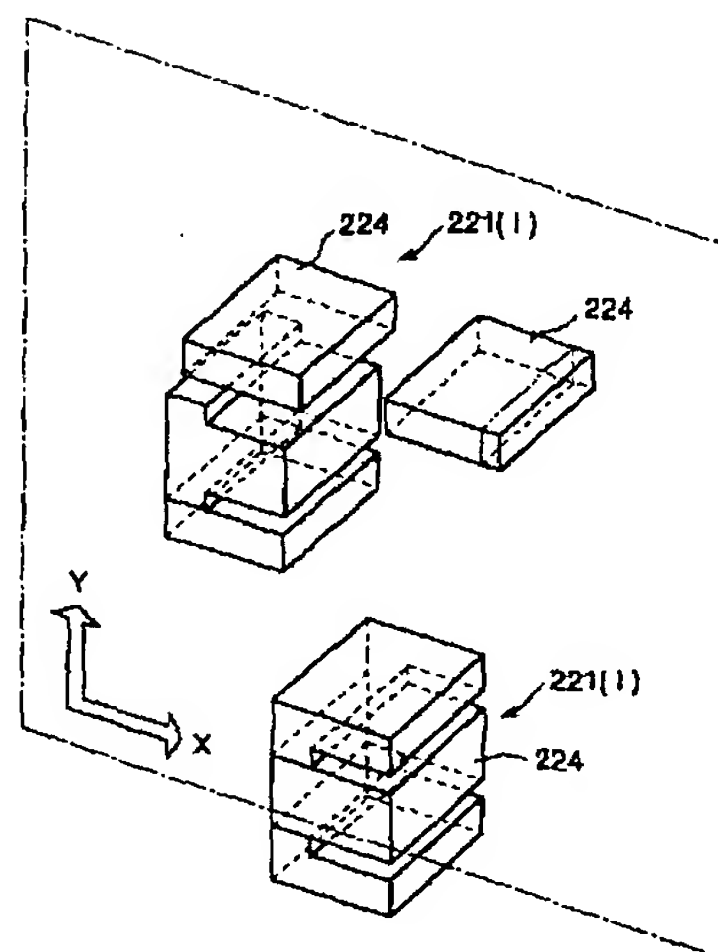
【図16】



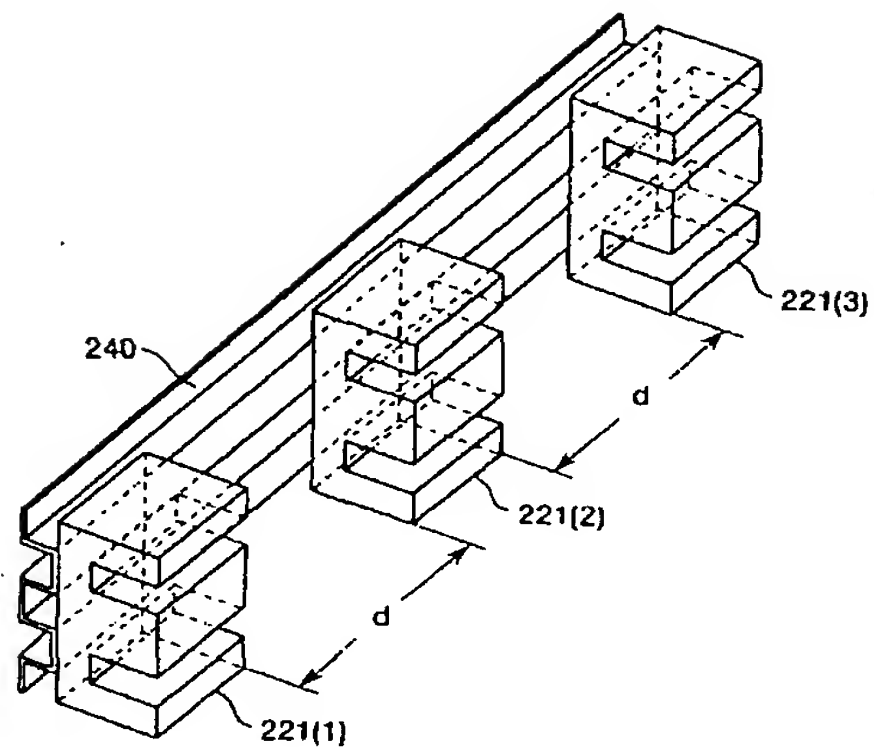
【図13】



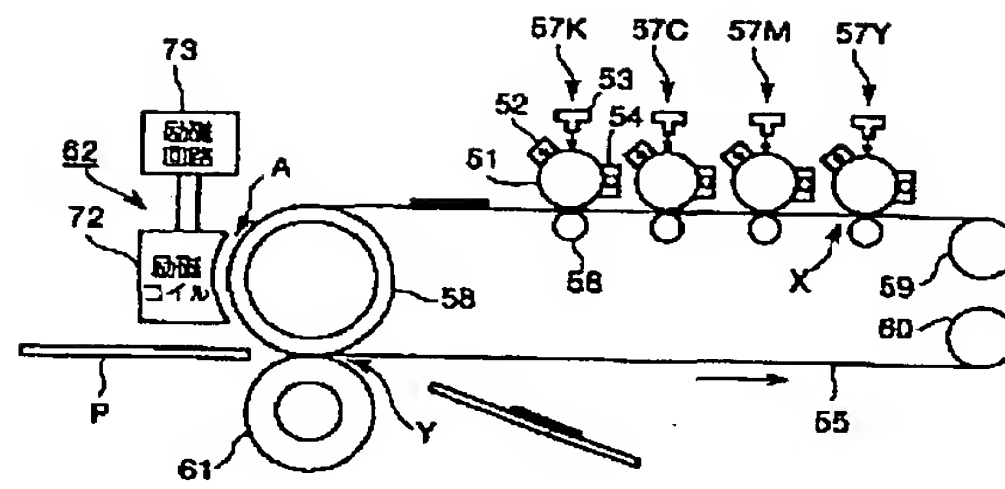
【図17】



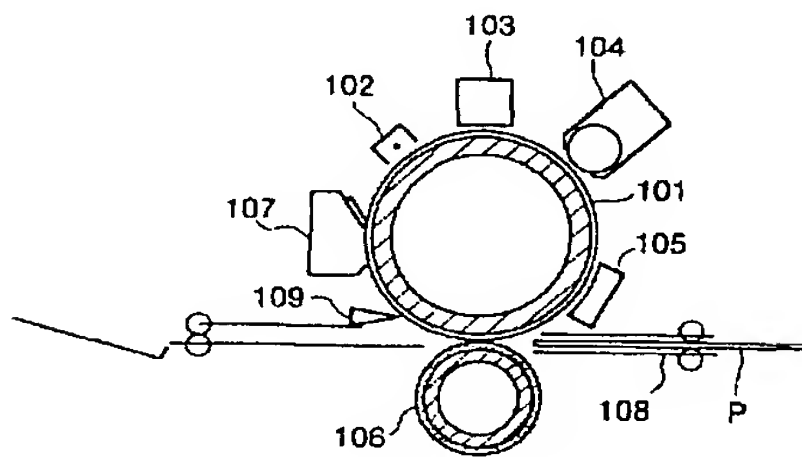
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H032 AA11 AA14 BA09 BA12 BA15
BA21 BA23
2H033 BA02 BA08 BA25 BE06 BE09
3K059 AA08 AB00 AB19 AB28 AC10
AC37 AC54 AD03 AD05 AD07
AD37 CD14 CD44 CD52 CD53
CD73 CD75